

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 86110358.8

⑥ Int. Cl. 4: **B05D 5/06**, **B05D 3/12**,
B05D 3/06

⑳ Anmeldetag: 26.07.86

⑳ Priorität: 31.07.85 DE 3527404

㉑ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.87 Patentblatt 87/06

㉒ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

㉓ Anmelder: **LEONHARD KURZ GMBH & CO.**
Schwabacher Strasse 482
D-8510 Fürth/Bayern(DE)

㉔ Erfinder: **Reinhart, Werner, Dr.**
Obere Kanalstrasse 8a
D-8500 Nürnberg(DE)

㉕ Vertreter: **LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ &**
SEGETH
Kesslerplatz 1 P.B. 3055
D-8500 Nürnberg(DE)

㉖ **Verfahren zur Herstellung einer eine texturierte Lackschicht aufweisenden Folie.**

㉗ Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer eine texturierte Lackschicht aufweisenden Folie, insbesondere einer Heißprägefolie vorgeschlagen, bei welcher eine Lackschicht mit einer Texturierung versehen und ausgehärtet wird. Die Aushärtung der texturierten Lackschicht erfolgt dabei in zwei Stufen, wobei nach der teilweisen Härtung in der ersten Stufe die Texturierung eingebracht wird und dann die vollständige Härtung erfolgt.

EP 0 210 620 A2

Verfahren zur Herstellung einer eine texturierte Lackschicht aufweisenden Folie

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer eine texturierte Lackschicht aufweisenden Folie, insbesondere einer Heißprägefolie, bestehend aus einer Trägerfolie, mindestens einer texturierten Lackschicht sowie einer Klebeschicht, wobei eine härtbare Lackschicht nach dem Aufbringen auf die Trägerfolie einerseits in einem Hub- oder Abrollvorgang mit einer räumlichen Musterung (Texturierung) versehen sowie andererseits zur Stabilisierung der Texturierung ausgehärtet wird.

Es gibt gewisse Anwendungsfälle, wo großer Wert darauf gelegt wird, eine vergleichsweise feine, d.h. aus eng beabstandeten oder wenig tiefen Einprägungen bestehende, Texturierung mit großer Genauigkeit in einer Lackschicht anzubringen, trotzdem aber auch zu gewährleisten, daß die Texturierung unabhängig vom Gebrauch der Folie möglichst unverändert erhalten bleibt. Um die Texturierung möglichst lange unverändert zu erhalten, ist es erforderlich, daß die texturierte Lackschicht möglichst hart ist. In eine solche, im allgemeinen nur durch Aushärtung erzielbare Lackschicht kann aber die Texturierung, vor allem wenn es sich um eine sehr feine Musterung handelt, nur schwer, wenn überhaupt eingebracht werden. Eine Oberflächentexturierung ist beispielsweise bei Verwendung eines vollständig vernetzten Schutzlackes und sinnvollen Produktionsbedingungen überhaupt nicht möglich.

Es war nun bereits bekannt, bei der Herstellung einer Folie, insbesondere einer Prägefolie, derart vorzugehen, daß die Trägerfolie mit der nassen Lackschicht über eine Texturierwalze od. dgl. geführt wird, wobei dann eine Härtung der Lackschicht erfolgt, solange sich diese noch in Kontakt mit der texturierten Oberfläche, z.B. der Oberfläche der Texturierungs-Walze befindet. Bei einem solchen Vorgehen scheidet eine Aushärtung der Lackschicht unter reiner Wärmeeinwirkung aus, weil - um sinnvolle Produktionsgeschwindigkeiten zu erreichen -verhältnismäßig hohe Temperaturen verwendet werden müßten, die in vielen Fällen schon zu einer Aushärtung der Lackschicht vor Einbringung der Musterung führen würden. Es wurde weiterhin bereits versucht, UV-härtbare Lacke einzusetzen, wobei dann die Härtung der texturierten Lackschicht auf der die entsprechende Oberflächenmusterung aufweisenden Unterlage, z.B. Druckwalze, dadurch erfolgte, daß die Lackschicht durch die Trägerfolie hindurch mittels UV-Strahlung beaufschlagt wird. Bei einem derartigen Vorgehen ergibt sich jedoch der Nachteil, daß die Trägerfolie, im allgemeinen eine Polyesterfolie, sämtliche Strahlung unter einer Wellenlänge von etwa 360 nm vollständig absorbiert, so daß nur langwellig

wirkende Photoinitiatoren in der Lackschicht aktiviert werden können und nur eine Teilvernetzung erreicht werden kann, was nicht zu einer vollständigen Aushärtung der Lackschicht führt. Man erhält somit nach den bekannten Verfahren nur Folien, deren texturierte Lackschicht lediglich relativ geringe Abriebfestigkeit bzw. Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einflüsse aufweist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Folie mit einer texturierten Lackschicht vorzuschlagen, das auch die Einbringung sehr feiner Muster in die Lackschicht gestattet, trotzdem jedoch zu einer texturierten Lackschicht hoher mechanischer Festigkeit führt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach der Erfindung vorgeschlagen, das eingangs erwähnte Verfahren derart weiterzubilden, daß die härtbare Lackschicht nach dem Aufbringen auf die Trägerfolie nur teilweise gehärtet oder getrocknet wird, daß dann die teilweise gehärtete oder getrocknete Lackschicht mit der Texturierung versehen wird, und daß anschließend die mit der Texturierung versehene Lackschicht vollständig gehärtet wird, worauf gegebenenfalls die Folie durch Aufbringung weiterer Schichten in an sich bekannter Weise fertiggestellt wird.

Bei einem Vorgehen nach der Erfindung erfolgt somit die Härtung der texturierten Lackschicht in zwei Stufen, wobei die erste Härtungsstufe vor der Einbringung der Texturierung vorgesehen ist, während die endgültige Aushärtung erst nach der Texturierung erfolgt. Während der ersten Arbeitsstufe hat man bei einem Vorgehen nach der Erfindung eine zwar grundsätzlich ihre Form behaltende, jedoch noch vergleichsweise weiche Lackschicht. In eine derartige Lackschicht kann ohne Schwierigkeit auch eine sehr feine Texturierung eingebracht werden, ohne daß allzu hohe Arbeitsdrücke angewendet werden müßten oder mit einer starken Abnutzung der Texturierungs-Werkzeuge gerechnet werden müßte. Eine vergleichsweise weiche Lackschicht ist außerdem nicht federelastisch sondern verformbar, so daß die eingebrachte Texturierung ihre ursprüngliche Gestalt behält. Sobald dann in der zweiten Arbeitsstufe die vollständige Aushärtung erfolgt ist, erhält die Lackschicht ihre endgültige, vergleichsweise hohe Härte, ohne daß jedoch bei der weiteren Aushärtung mit einer Verformung der Lackschicht gerechnet werden müßte. Die zweite Arbeitsstufe

kann unter hohen Temperaturen oder sehr kurzweiliger UV-Strahlung ablaufen, so daß rasch, d.h. im Rahmen des normalen Arbeitsvorganges, eine vollständige Aushärtung erreichbar ist.

Die Härtung der Lackschicht kann in unterschiedlicher Weise erfolgen. Eine vom apparativen Aufwand her vergleichsweise einfache Möglichkeit besteht darin, daß sowohl die teilweise als auch die vollständige Härtung der härtbaren Lackschicht durch Wärmeeinwirkung erfolgt.

Größere Arbeitsgeschwindigkeiten lassen sich jedoch erfindungsgemäß dadurch erreichen, daß sowohl die teilweise als auch die vollständige Härtung der härtbaren Lackschicht durch elektromagnetische Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, erfolgt, wobei dann für die Vor- und Nachhärtung Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge verwendet werden muß, im allgemeinen für die Vorhärtung Strahlung größerer, für die Nachhärtung Strahlung kleinerer Wellenlänge. Bei einem derartigen Vorgehen ist es günstig, wenn, wie nach der Erfindung vorgeschlagen, für die härtbare Lackschicht ein Lack verwendet wird, der zwei bei unterschiedlichen Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung aktivierbare Photoinitiatoren enthält, deren einer die teilweise und deren anderer die vollständige Härtung der härtbaren Lackschicht auslöst. Um trotz einer solchen Lackzusammensetzung mit einer einheitlichen Strahlungsquelle arbeiten zu können, kann man erfindungsgemäß so vorgehen, daß eine Trägerfolie verwendet wird, die für die teilweise Härtung auslösende Wellenlänge durchlässig, für die die vollständige Härtung auslösende Wellenlänge dagegen zumindest nahezu undurchlässig ist. Dies gilt beispielsweise für eine Polyester-Folie, die nur für Wellenlängen über ca. 360 nm durchlässig ist. Die Bestrahlung erfolgt dabei zweckmäßig derart, daß die härtbare Lackschicht zur teilweisen Härtung durch die Trägerfolie hindurch, zur vollständigen Härtung dagegen von der der Trägerfolie abgekehrten Seite her bestrahlt wird, weil es dann nicht erforderlich ist, irgendwelche Filter etc. zu verwenden.

Eine andere Vorgehensweise besteht darin, daß die teilweise Härtung der härtbaren Lackschicht durch elektromagnetische Strahlung, die vollständige Härtung dagegen durch Wärmeeinwirkung -oder umgekehrt- erfolgt. Bei einem solchen Vorgehen lassen sich Aushärtzeiten und damit die Eigenschaften des fertigen Produktes, insbesondere der härtbaren, die Texturierung aufweisenden Lackschichten in weitem Umfang beeinflussen.

Für die härtbare Lackschicht können verschiedene Lacke eingesetzt werden. Als besonders günstig hat es sich jedoch erwiesen, wenn die härtbare bzw. texturierbare Lackschicht von einem

Acrylatlack, einem Polyurethanlack oder einem Gemisch dieser Lacke gebildet wird, wobei Acrylatlacke im allgemeinen mittels elektromagnetischer Strahlung, Polyurethanlacke dagegen durch Wärmeeinwirkung härtbar sind.

Sofern eine Härtung unter Wärmeeinwirkung erfolgen soll, kann dies für die vollständige Härtung derart geschehen, daß eine Wärmebehandlung bei einer Temperatur von wenigstens 50°C und während eines Zeitraumes von mindestens 10 Stunden, vorzugsweise bei 70-80°C während 12 Stunden, erfolgt. Diese Wärmebehandlung kann z.B. in einem Trockenschrank an der bereits fertigen, aufgerollten Folie vorgenommen werden, da ja durch die Vorhärtung bereits eine vergleichsweise gute mechanische Stabilisierung der texturierten Lackschicht eintritt.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Herstellung von Heißprägefolien gem. der Erfindung.

Bei einem Vorgehen nach der Erfindung wird in an sich bekannter Weise auf eine Trägerfolie, z.B. eine Polyesterfolie, die härtbare Lackschicht, in die die Texturierung eingebracht werden soll, in einem üblichen Druckverfahren aufgebracht. Die Lackschicht wird dann in einem ersten Verfahrensschritt teilweise gehärtet bzw. vernetzt. Hieran anschließend wird dann in einem üblichen Hub- bzw. Abrollverfahren die Texturierung in die Lackschicht eingebracht. An diesen Texturierungsvorgang -schließt sich dann ein Nachhärtvorgang an, wobei die Nachhärtung ebenso wie die Vorhärtung durch Wärmeeinwirkung bzw. Einwirkung elektromagnetischer Strahlung, z.B. UV- bzw. Elektronenbestrahlung erfolgen kann. Sobald die texturierte Lackschicht vollständig gehärtet ist, kann dann durch die Aufbringung weiterer Schichten, z.B. einer Metallschicht, einer weiteren Lackschicht, einer Klebeschicht etc. die Heißprägefolie in an sich bekannter Weise fertiggestellt werden. Es wäre allerdings auch möglich, die härtbare Lackschicht nach der teilweisen Härtung mit einer Metallisierung zu versehen und die Texturierung dann erst in die mit der Metallisierung versehene Lackschicht einzubringen, worauf die Lackschicht dann endgültig gehärtet wird. Welche der beiden Vorgehensweisen tatsächlich gewählt wird, hängt von der Art der Metallschicht sowie der Texturierung ab. Bei Anbringung einer dickeren Metallschicht wird man diese im allgemeinen nach der Texturierung aufbringen. Sofern die Texturierung sehr fein ist, erscheint es zweckmäßiger, die Metallschicht vor der Einbringung der räumlichen Musterung anzubringen.

Für ein Verfahren gem. der Erfindung können folgende Lacke verwendet werden:

Lack A

Es handelt sich hier um einen mittels UV-Strahlung vorhärtbaren, unter Wärmeeinwirkung nachhärtbaren Lack.

Zusammensetzung	Gewichts- Teile	Bezeichnung (Hersteller)
aliphatischer trifunktioneller Acrylester	1000	SR 444 (Sartomer)
Reaktivverdünner	200	SR 285 (Sartomer)
Siliconmodifiziertes Polyesterharz	300	Silico ftal HTL (Goldschmidt)
Hydroxylgruppenhaltiges Acrylharz	1500	G-Cure 867 (Henkel)
Photoinitiator (langwellig ansprechend)	100	Dorocur 1664 (Merck)
aromatische polyfunktionelle Isocyanatkomponente	1400	Desmodur IL (Bayer)
Toluol	2000	
Methylethylketon	500	

Lack B

Es handelt sich hier um einen mittels UV-Strahlung vorhärtbaren, unter Wärmeeinwirkung nachhärtbaren Lack.

Zusammensetzung	Gewichts- Teile	Bezeichnung (Hersteller)
aliphatisches Polyester-urethanacrylat	1000	Genomer D900 (Rahn)
Reaktivverdünner	2000	SR 285 (Sartomer)
aliphatischer trifunktioneller Acrylester	1500	SR 444 (Sartomer)
Photoinitiator (langwellig ansprechend)	80	Dorocur 1664 (Merck)
dialiphatisches Peroxid (thermischer Initiator)	50	Interox DTBP (Peroxid Chemie)

Lack C

Es handelt sich hier um einen Lack, bei dem sowohl die teilweise als auch die vollständige Härtung durch Wärmeeinwirkung erfolgt.

Zusammensetzung	Gewichts- Teile	Bezeichnung	(Hersteller)
hochviskose Nitro-cellulose	1200	CollodiumWolle E 330	(Wolff)
hydroxylgruppenhaltiges Acrylharz (langsam vernetzend)	1000	Degalan LS 150/300	(Degussa)
hochmolekulares Polymethylmetacrylat-Harz	500	Plexigum M 527	(Röhm)
aromatische polyfunktionelle Isocyanatkomponente	2000	Desmodur IL	(Bayer)
Toluol	1200		
Methylethylketon	5000		

20

Lack D

25

Es handelt sich hier um einen Lack, bei dem die teilweise Härtung und vollständige Härtung durch UV-Bestrahlung unterschiedlicher Wellenlänge, beispielsweise mit einer Wellenlänge von mehr bzw. weniger als etwa 360 nm, erfolgt.

Zusammensetzung	Gewichts- Teile	Bezeichnung	(Hersteller)
hydroxylgruppenhaltiger, aliphatischer pentafunktioneller Acrylester	1000	SR 399	(Sartomer)
aliphatisches Polyesterurethanacrylat	1000	Genomer T1200	(Rahn)
Reaktivverdünner	1200	SR 285	(Sartomer)
Photoinitiator (langwellig ansprechend)	40	Dorocur 1664	(Merck)
Photoinitiator (kurzwellig ansprechend)	40	Irgacure 651	(Ciba)

Die Lacke A und B enthalten jeweils Acrylate. Dies bedeutet, daß die teilweise Härtung über eine UV-Bestrahlung mit verhältnismäßig langwelligem UV (Wellenlänge ≥ 360 nm) erfolgen kann, wobei eine solche Wellenlänge z.B. dadurch erzielt werden kann, daß der Lack durch eine Polyester-Trägerfolie hindurch bestrahlt wird.

Bei dem Lack A wird während der UV-Bestrahlung lediglich der Acrylmonomerenanteil aktiviert. Die endgültige Härtung erfolgt dann durch eine thermische Nachbehandlung im Trockenschrank,

50

z.B. bei einer Temperatur von 70°C wahren 12 Stunden. Durch diese thermische Nachbehandlung nach der Texturierung erfolgt eine Vernetzung der Polyurethan-Bestandteile.

55

Bei Verwendung des Lackes B besteht die Möglichkeit, durch Steuerung der Durchlaufgeschwindigkeit, d.h. der Einwirkungsdauer der UV-Strahlung den Grad der UV-Vernetzung zu beeinflussen. Wenn eine hohe Durchlaufgeschwindigkeit gewählt wird, ergibt sich eine hohen Kettenabbruchrate und dabei nur eine Teilvernetzung. Für die vollständige Aushärtung erfolgt dann ebenfalls

eine thermische Nachbehandlung nach der Texturierung, beispielsweise bei 80°C während 12 Stunden im Trockenschrank. Bei dieser thermischen Nachbehandlung leitet das organische Peroxid als thermischer Initiator die restliche radikalische Acrylgruppenpolymerisation ein.

Bei Verwendung des Lackes C erfolgt die teilweise Härtung rein unter Wärmeeinfluß, wobei die teilweise Härtung wesentlich darauf zurückzuführen ist, daß durch die Wärmeeinwirkung aus dem Lack Lösungsmittel verdampft werden. Nach dem Einbringen der Texturierung erfolgt dann eine Nachhärtung unter Wärmeeinfluß, beispielsweise im Trockenschrank bei 80°C während 12 Stunden, die zu einer Aktivierung der Vernetzung unter Polyurethangruppenbildung führt.

Die Besonderheit des Lackes D ist darin zu sehen, daß sowohl eine teilweise als auch die vollständige Vernetzung durch UV-Bestrahlung erfolgen. Zu diesem Zweck ist der Lack D mit zwei bei unterschiedlichen Wellenlängen aktivierbaren Photoinitiatoren versehen. Beispielsweise besteht bei Verwendung des Lackes D die Möglichkeit, durch Bestrahlung des Lackes durch den Polyesterträger hindurch, der UV-Strahlung mit einer Wellenlänge von weniger als etwa 360 nm vollständig absorbiert, lediglich den langwellig ansprechenden Photoinitiator zu aktivieren, was zu einer Teilvernetzung führt, die ausreicht, die Texturierung einbringen zu können. Bestrahlt man dann die texturierte Lackschicht, gegebenenfalls mit der gleichen UV-Lichtquelle, direkt, wirkt die kurzwelligere UV-Strahlung auf die entsprechenden kurzwellig ansprechenden Photoinitiatoren ein, die aktiviert werden und eine vollständige Vernetzung einleiten.

Aus vorstehenden Beispielen ergibt sich, daß in der Wahl der verwendeten Lacke große Freiheit besteht. Insbesondere kann durch die jeweilige Zusammensetzung des Lackes eine leichte Anpassung an die Arbeitsbedingungen des Folien-Herstellungsverfahrens erfolgen. Die Auswahl geeigneter Lacke ist dem Fachmann dabei ohne Schwierigkeit allein aufgrund seiner Kenntnis des Trocknungs- bzw. Härtungsverhaltens der Lacke möglich.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer texturierten Lackschicht aufweisenden Folie, insbesondere einer Heißprägefolie, bestehend aus einer Trägerfolie, mindestens einer texturierten Lackschicht sowie einer Klebeschicht, wobei eine härtbare Lackschicht nach dem Aufbringen auf die Trägerfolie einerseits in einem Hub- oder Abrollvorgang mit einer räumlichen Musterung (Texturierung) versehen sowie andererseits zur Sta-

bilisierung der Texturierung ausgehärtet wird,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die härtbare Lackschicht nach dem Aufbringen auf die Trägerfolie nur teilweise gehärtet oder getrocknet wird, daß dann die teilweise gehärtete oder getrocknete Lackschicht mit der Texturierung versehen wird, und daß anschließend die mit der
10 Texturierung versehene Lackschicht vollständig gehärtet wird, worauf gegebenenfalls die Folie durch Aufbringung weiterer Schichten in an sich bekannter Weise fertiggestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die teilweise als auch die
15 vollständige Härtung der härtbaren Lackschicht durch Wärmeeinwirkung erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die teilweise als auch die
20 vollständige Härtung der härtbaren Lackschicht durch elektromagnetische Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die härtbare Lackschicht
25 ein Lack verwendet wird, der zwei bei unterschiedlichen Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung aktivierbare Photoinitiatoren enthält, deren einer die teilweise und deren anderer die vollständige Härtung der härtbaren Lackschicht auslöst.
30

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Trägerfolie verwendet wird, die für die eine teilweise Härtung auslösende Wellenlänge durchlässig, für die die vollständige
35 Härtung auslösende Wellenlänge dagegen zumindest nahezu undurchlässig ist.

6. Verfahren nach Anspruch 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die härtbare Lackschicht zur teilweisen Härtung durch die Trägerfolie hindurch, zur vollständigen Härtung dagegen von der der
40 Trägerfolie abgekehrten Seite her bestrahlt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die teilweise Härtung der härtbaren Lackschicht durch elektromagnetische
45 Strahlung, die vollständige Härtung dagegen durch Wärmeeinwirkung - oder umgekehrt - erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die härtbare Lackschicht von einem Acryllack, einem
50 Polyurethanlack oder einem Gemisch dieser Lacke gebildet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die vollständige Härtung bei einer Temperatur von wenigstens 50°C und während eines Zeitraumes von
55 mindestens 10 Stunden, vorzugsweise bei 70 bis 80°C während 12 Stunden, erfolgt.